

1981——1982

广西气象学会年会材料

(农业气象、气候部份)

柳州地区气象学会

目 录

合理利用农业气候资源	1
柳州气候特点	6
象州县水分条件初步分析	10
三江侗族自治县稻作气候资源的合理利用	14
来宾县双季稻产量与气候条件的初步分析	24
鹿寨县早、晚稻产量与气候条件的统计学分析	31
柳州地区水稻丰歉的气象预告公式	45
早稻品种的积温特性与高产栽培	55
晚稻不同播期叶面积、干物重和产量因子变化与气象条件的关系	61
杂交水稻不同季节群体生长率和产量因子变化的气象条件分析	69
鹿寨、柳江、柳城甘蔗产量与气候条件关系的分析	77
百色、柳州两地区森林火灾的发生与气象因子的关系	83
气候条件对三江油茶产量的影响	93
气候条件与三江县油茶毒蛾发生的初步分析	99

合理利用农业气候资源

柳州沙塘农业气象试验站 黄达才

气候环境是农业的重要自然资源，但也给农业带来不利因素和灾害。为了挖掘气候资源，必须对我地区的气候资源进行鉴定，掌握其规律，趋利避害，合理地进行农业布局，发展农业生产。

一、气候类型

气候的形成受地理位置、纬度、地形、山、河流、大气环流等综合影响。我区地处华南低纬度地带，北回归线通过本地区的最南端，地势北纬23度35分~25度50分，东经109~110度15分之间，南北长东西宽，形似葫芦，地势北高南低，西北山势高峻，海拔在800~2000米之间，融水境内的元宝山海拔2081米，是柳州地区的主峰，东南部的大瑶山区的圣堂山高达1937米，峰峦起伏连绵，柳江从北到南贯穿全境，红水河从西向东横贯与柳江汇合。北部融江河谷地带直至南部柳黎(柳州—黎塘)平原是冬半年寒流南下广西的主要路径。在强烈的太阳辐射和季风环流影响及复杂的地形下，各地气候差别显著。中部以北地区为中亚热带，以南为南亚热带北缘，八百米以上山地具有北亚热带气候特色。

各地年平均气温：柳南21°C，柳中20°C，柳北18~19°C，(金秀17°C，融水县滚贝16°C)。年平均总积温(0°C以上)7437°C，(南部稍多些，北部稍少些)。最冷月的月平均最低气温：柳北三江4°C以上，柳南来宾7°C以上。

日照时数：柳南、柳中1500~1900小时，柳北则不足1500小时，金秀和融水部分山区在1200小时左右。各地日照百分率在29~45%之间，夏季日照时数占可照时数50%，秋季次之，夏秋之交的8~9月最多，可达60%，冬春最少，仅占17%。特别是春夏更少，如1970年3月份各地仅有17~26小时。

各地年雨量：总的来说年平均雨量是较多的，北部(除三江外)1800mm~1900mm，中部1400mm，南部1300~1400mm，由于夏季风长达5个多月，雨季开始于四月，结束于八月，盛夏雨量集中，全年雨量出现两个高峰，六月和八月而六月高于八月，雨季的五个月雨量占全年的72%。四季雨量的季节分布(地区从南到北均相似)：春季(3~5月)占26~30%，夏季(6~8月)占42~50%，秋季(9~11月)占14~17%，冬季(12~2月)占8~10%，而春夏季占68~80%，秋冬两季仅占22~27%，故各地秋冬常旱，南部还易发生春旱。各地春旱的频率为15~20%，春季是我地区农业生产最关键的季节，俗话说“春分分五谷”、“春不播、夏无收”，发生春旱直接影响旱地及水田的播种，如1963年春夏连旱，大面积失收，1973年春旱，玉米严重缺苗，早稻几十万亩不能插秧，上半年减产。虽然秋旱远较春旱来得频繁，但对农业的影响来看，春旱比秋旱灾情要重得多。我地区热量和雨量的时空分布是“雨热同季、干凉同季”。

二、按照气候规律发展农业生产

农业气候是自然资源的组成部分,农业的布局须遵循气候规律,才能取得好的经济效果。我地区的气候资源较高纬度的地区要优越得多,但由于气候的振动,天气的反常,有的年份气候变化剧烈,灾害性天气频频出现,而使得我们穷于应付、措手不及,因此在按照正常气候规律办事的同时,又要随时做好抗灾的准备,才能立于不败之地。

一、因地制宜发展粮食生产

水稻是我地区主要的粮食作物。众所周知,水稻是否增产对整年的粮食增产起着决定性的作用。但它要求良好的农业气象条件。按本地区热量条件来说:我地区双季稻的安全生育期:柳南223天,柳中215天,柳北200天。安全生育期内的总积温:柳南5600°C,柳中5300°C,柳北4734°C。从农业气象试验资料及调查材料分析看,早、晚稻两糙所需的实际安全生育期,以两种品种搭配为例:(1)红梅早搭团结一号,(三江以红梅早搭勾肚糯)安全生育期:柳南177天,柳中182天,柳北188天(指早稻播种至成熟,加上夏收夏种期间农耗10天,加上晚稻插秧至齐穗期的天数),安全生育期内的总积温:柳南3956°C,柳中4236°C,柳北4434°C。(2)广选3号搭配团结一号(三江以广选3号搭勾糯)安全生育期,柳南197天,柳中197天,柳北203天。安全生育期内的总积温:柳南4856°C,柳中4784°C,柳北4648°C。这里要指出,气候上统计的安全生育期天数是历史上的平均值,其实各年的变化是较大的,有些年份比上述天数要少得多,不能满足实际的需要,因此我区各地早稻应以早、中熟品种当家,早熟品种应占30%,中熟品种占70%,晚稻应以中熟品种(团结一号)当家。这样才适应本地区的气候的变动幅度。

双季稻在本田生长季节是4~10月份。各地雨季一般开始于4月,结束于9月,而历年4~9月总雨量占全年的75~80%,雨季与水稻生长季基本上是相适应的。但是由于大气环流变化,可以引起雨季的或早或迟。年降雨变异系数柳南18~25%,柳中、柳北11~14%。春季:柳南为30~35%,柳中、柳北为30%以下。秋季柳南50%,柳中、柳北为35~48%。柳南降雨变异系数大,说明旱、涝兼有,但旱的机率大,特别是春秋两季干旱比较频繁,当然另一方面灌溉条件差,这对于双季稻的种植受到一定的影响。

日照情况,地区各地一般年份日照基本上能满足水稻生长的需要,但是有些年份感到不足,特别是春季早稻育秧阶段常常日照不足。据分析,年总日照时数多于1600小时,同时春季日照较足,则是增产的,当年总日照时数1400小时以下,春季日照不足,则是减产的,(增产与否,涉及到的因素很多,这里仅就日照情况而言)。可见日照对于水稻的生长发育,也是一个重要条件。

根据我地区的气候特点,柳南春季回暖比北部早一些,秋季冷得迟一些,因此水稻安全生育期柳南比柳中、柳北都要长一些,相差8天和23天。安全生育期总积温也是如此。可是降雨量则是相反,降雨量柳南少于柳北,对于双季稻的气候条件来说,柳南、柳北各有不足之处。据来宾清水河灌区的水稻灌溉试验,早、晚稻两糙全生育期需水量约1457mm(若早的年份还要多一些),而同期的自然降雨量(历年平均)只有1156mm,两者相差较大,所以柳南双季稻区需要足够的灌溉设施才能达到稳产的目的,在目前的自然条件下,柳南来

宾、武宣部份社队，象州的马平、石龙，柳江的穿山等较易发生干旱地区需要适当地进行改制，灌溉条件差的水田可改种黄豆，或一糙早熟玉米一糙晚稻，进行水旱轮作。柳北在生长季内雨量较丰富，但春季回暖较迟，春季育秧需要采用尼龙薄膜育秧克服热量不足的问题，以避免“两寒”，提高产量。其他因人多劳力少的地方也可适当地缩小双季稻的面积，改一部份为单季稻，以中稻搭配一造秋黄豆，（收割中稻后播种黄豆）。这样改制将会提高单产和总产。

二、发展甘蔗

我地区在柳城县中部以南各县气候条件基本上是适宜种植甘蔗的，历年的无霜期很长，有些年份冬季无霜，根据统计，历年重霜冻的机率：以沙塘站资料为例，在44年中出现重霜冻的占41%，平均2~3年有一年重霜冻，历年重霜冻大多出现在12月下旬至元月底，因此我地区的甘蔗安全生长期基本上截止于12月中旬末，在此时期以前收榨完毕，方能避过霜害，克服生产与霜冻的矛盾，问题是糖厂不愿提早榨期，因甘蔗含糖份最高是在12月中旬至元月底，据来宾红河农场糖厂的资料，1977年12月1日~12月17日榨季的糖份为13.39，而12月30日~1月31日榨季的糖份为14.04，（如下表），因此一般国营糖厂不愿在10月下旬开始榨糖，据调查社队都希望在10月中旬开榨，11月份大量收榨，国营糖厂与社、队的土榨同时并举，既避过霜冻的危害，又保证增产增收。1975年由于1月14日起连续出现霜冻，霜后措施不力，各地甘蔗受到毁灭性的霜害，损失严重，影响群众种甘蔗的积极性，如鹿寨县城关公社龙田大队1975年以前甘蔗种植面积达到2700亩，后来降到79年的1200亩，改种木薯和黄豆，于是有些人误解了，只有到了元月份甘蔗含糖份最高，其实不然，如来宾红河农场糖厂78~79年榨期的糖份资料表明，达到最高糖份的时期不是在元月份，这一年12月16日~12月31日糖份达到最高，而在10月28日~11月5日榨期的糖份是达到上一年度（即77~78年）1月份的水平，据此来看柳州地区元月份甘蔗含糖份并非一定最高（见下表），甘蔗含糖份的高低还与磷、钾肥和钙质有关，群众经验认为适当施石灰可增加糖份，达到适当提早榨期避免冬季霜害，根据本地区气候特点，还可以采取下列措施：

1. 采用早熟高产良种和抗寒力强的品种，目前推广的早熟品种有桂糖1号、3号、7号、9号等都具有早熟、高产、高糖的性状。赣蔗1号耐寒性强，宿根蔗产量比台糖134高38%。红河农场种植桂糖3号，10月份可收榨，因此采用早熟品种是克服冬季霜害的有效途径。

2. 推广冬植蔗，冬植蔗好处多，利用甘蔗尾作种，发芽率高，利于全苗。收榨后立即种植可减少埋藏蔗种的工作，蔗种种下后可以避免霜冻影响，只要土壤不太干旱就可以种植，热量条件是满足的，据统计沙塘站的气象资料，历年5cm深度地温没有降到过3°C，3~5°C的也很少。从1955年~1980年元月、2月，日平均地温（5cm）在3~5°C的只有6年，机率23%，且降到3~5°C的天数不多，如1964年2月23~25日仅三天，1977年元月29~31日仅三天。而甘蔗受冻害指标是0°C开始受害，-1.6°C蔗茎受害严重。我地区柳城县及以南各县5cm的地温都在3°C以上，冬植蔗可以安全过冬，如来宾迁江公社古欧大队第十六生产队于1976年12月种冬植蔗，元月份曾出现霜冻，但对甘蔗种无影响，春天出苗率达80%以上，冬植蔗产量高，如石碑坪农场于1977年12月22日种冬植蔗，78年2月23日种春植蔗作对比试验，试验结果同时于79年元月16日收，冬植亩产13813斤，春植蔗亩产12562斤，可见，冬植蔗是成功的。可占全地区总甘蔗面积30%。

来宾红河农场糖厂1977——1978年榨季资料

榨 季	榨 糖 时 段	糖 份 (%)
1977——1978	77年12月1日——77年12月17日	13.39
	77年12月18日——77年12月29日	13.89
	77年12月31日——78年元月31日	14.00
1978——1979	78年10月28日——11月15日	14.05
	78年11月16日——11月29日	14.87
	78年11月29日——12月15日	14.83
	78年12月16日——78年12月31日	15.25

三、扩大油茶种植面积：

本地区的气候条件非常适宜油茶种植，历年来虽然冬天有过大雨和严重霜冻，但未发现油茶树受冻害。它的抗寒能力强，适应性强，我地区山坡和平地都宜种植，对土质的要求不高，不与粮争地，产量也较高，象州县桐木公社有个生产队，高产的达到29斤油/亩。几年来引起了其他社、队的重视，象州县油茶在五十年代只有2万亩，到79年已达6万亩。群众说，花生的种植与水田耕作争季节，产量不高，油茶既是多年生作物，又不与其它作物争季节。为了加速油茶生产，可以采用外地已经成功的幼苗嫁接法，提早结果。我地区荒坡荒地多，又有适宜的气候条件，应该大力发展油茶，对于提高人民生活 and 积累资金搞现代化都有作用。

四、发展水果

我地区的亚热带气候，很适宜种植柑、橙、柚子、柿子等果类。据有关试验，温州的密柑、橙子在越冬期间气温降至 $-5\sim-6^{\circ}\text{C}$ 才致使发生不同程度的冻害，当气温降至 $-9\sim-12^{\circ}\text{C}$ 时才产生严重冻害。我地区北部：三江、融安历年最低气温只有一年降低到 -5.5°C 。中部：沙塘只有一年降至 -5.8°C ，南部：象州、来宾最低降至 -3.4°C 、武宣为 -1.2°C 。即使北部和中部虽有 $-5\sim-6^{\circ}\text{C}$ 的低温，而发生冻害时间又极短暂，基本上可安全越冬。另一方面，我地区多属溶岩地带，石灰岩受长期的风化作用，土壤含钙质较多，钙质对提高果子的质量有一定的作用，同时我地区到了10月份，气温渐渐下降，昼夜温差大，有利于果子积累糖份，几年来经有关部门对柳州的果质鉴定，是广西区内质量最佳的，这与本地土质、气候有很大关系，因此应充分利用适宜的气候资源，发展水果。

五、因地制宜发展罗汉果

据有关融安县生产实践成功的报导，罗汉果这种多年生作物，含糖份是砂糖的三百倍，既可作日常食物配料又可作药用，价值很高，已闻名世界，远销世界各地，供不应求。罗汉果种植投资少，产量高，收效快，对于发展农村经济有较大的作用。如79年融安县黄金大队桥头第二生产队曾庆和护理生产队罗汉果六百株，平均每株75个半，产值五千六百五十二元，

可见收入之大。

多年来我地区的融安、忻城等县的社、队都进行种植，说明它的适应性是较强的，只要选择在阴凉潮湿的坡地都可种植，融安年平均气温 19.0°C ，极端最低气温 -5.5°C ，忻城年平均气温 20.7°C ，极端最低气温 -2.3°C ，两地最低气温相差 3.2°C ，在此气候条件下忻城可以种植，其它各县种植也无问题，因此应该大力发展。

六、抓好林业、保护农业

我地区近廿年来，森林受到严重破坏，破坏了生态平衡，因此需在近年内采取有效措施，扩大森林复盖面积，一方面增加木材产量，另方面为农业创造水源以及减轻自然灾害，为农业创造良好的条件。林区在加以保护的同时应增加阔叶林树的种植，这对自然降水的储存有较大的作用。除了国营林场营造林之外，采取措施提高林区社队的造林护林的积极性，两者结合起来，将加速恢复生态平衡。在丘陵及平原地带也应营造防风护田林，来宾、武宣、柳江等地，应着手搞防风护田林带，农业区内造防风林带好处多，防风林带的树种应该有所选择，我地区的气候对泡桐生长是适宜的，泡桐不仅是高质木材，其林带还可以改善田间小气候，据“中国林业科学院泡桐组”研究农、桐间作资料，泡桐树生长7~10年，就可降低农田风速26~29%，减少地面蒸发17~24%，增加空气相对湿度11~29%，这对于抗御干旱、风害(包括寒露风)、早霜、晚霜等灾害起着很大的作用。来宾县比较干旱，风力比其它县也大，若规划好防风林带可以降低风速，减少地面水份蒸发，增加空气的相对湿度，对农田有较大的好处。为了加速营造防护林，可以采用经济价值高的泡桐以及适应性强的小叶桉、苦练树等的树种，这些树种具有快生快发的特点，5~6年便成林成材，能迅速地增加森林复盖面积。

七、畜牧业应成为本地区农业重要组成部分

畜牧业在农业中的比重，标志着农业的发展程度。畜产品是人民生活必须的食物，也是工业的重要原料。所以畜牧业加速发展，除继续抓好猪的发展外，重视吃草牲畜。我地区气候温和，冬季短，无霜期很长，极少严寒，有些年份虽然有霜、雪，但重霜冻和下雪时间不长，因此对发展畜牧业是有利的，利用荒山荒坡发展牛、羊，我地区各地三月开始气温回升，杂草萌发，直至九月生长旺盛，对畜群放牧极为有利。但是秋季干旱常有发生，冬季雨量少，自然牧草干枯，需在雨季人工种植及收晒储藏过冬，保证畜群的冬季草源，发展牧业是开发我区山区的重要内容，以前我们只注意可耕地的利用，忽略了比可耕地大若干倍的山地利用，发挥我地区的气候优势，开发山区是个最重要的课题。

我地区的经济基础比较薄弱，农业比较落后，改变面貌要靠政策，靠科学，充分挖掘地区气候资源，就要从自然资源和经济条件的情况出发，搞好农业区划，划分不同类型、不同等级的农业区，在此基础上，进行调整我地区的农业生产布局，建立合理的农业经济机构，在统筹安排的情况下，逐步提高农业生产的社会化水平。

参考文献

“中国的亚热带”竺可桢文集

“广西溶岩区的旱涝及其解决途径”广西农业科学1980年第五期。

“查明自然资源，搞好农业区划”1980年8月5日人民日报社论。

“一个好的树种——泡桐”中国林科院泡桐组1978年10月25日光明日报。

“罗汉果及其栽培”柳州科学实验通讯1980年第二期。

柳州气候特点

曾培淦

一、古代气候描述

按公元1764(乾隆廿九年)清朝右江观察使王锦撰《柳州县志》，柳州(当时为右江道马平县)地形环境描写为“大江环绕、地气疏豁，地阜土薄”，气候特色为“寒少热多，风景屡变，故冬月晴和而时觉燥热，夏日阴雨亦复清凉”，“四时常花、三冬鲜雪，一岁之中，暑气过半，晨昏多雾、春夏雨淫：一岁之间，蒸湿恒多”，“一日之内气候屡变，谚曰：四时皆似夏，一雨便成冬”。它形象而生动地总结了柳州气候上的长夏暖冬，高湿多雨，日变剧烈的显著特点。这种气候使“人居其间，气多上壅，肤多汗出，……衣服皆生白黻，人多中湿，身体重倦成脚气等症”，“每日间，迁南风则暖，北风则寒：或阴晴屡换，则寒暖屡易，又曰：多暖而夜多寒(编者：盖指秋冬)，一岁之中，卧必拥被，虽盛夏亦然，暑夜最忌露坐，热极切莫当风，稍知调摄，则外感自不能入”，这里提出了气温随风向而变和秋冬气温日较差大及天气多变的气候下，人们应该如何去适应环境的卫生知识，直到今日还是有益。

那么，两百年后的今天，柳州气候又如何呢？

二、现代气候有何特点？

公元一九二八年以来，柳州(羊角山，前广西农事试验场)就开始了较系统的气象观测，一九三六年，观测点移至沙塘，对柳州气候变化进行了多种和基本连续的记载，至今已达半个世纪了，的确应该总结一番了。以下就简扼叙述对柳州范围内多年气候资料进行统计分析的结论。

一、热量特点 夏长冬短，四季不匀，转换明显，日温差小，年温差大，冬春日际温差显著，由于湿度和降雨关系，冬春感觉温度较实际为低；地处低纬和盛夏多雨，若与北方相比，一年之中，严寒和酷热天数不多，极值较小；后冬初春热量不足，再加上湿雨交加，有一定寒害，尤其是西北部向斜盆地较为严重，而东南部石山密布的羊角山~都乐岩一带，由于偏离地面寒流主要通道和风速较小，热量比较丰富，一些多年生热作(如荔枝)长得很好，而西北部沙塘盆地上，连菠萝都经常难以过冬。年平均地面温度略高于平均气温，耕作层终年温暖，利于作物(如冬植蔗)在土中安全越冬。近廿余年以来，市区建筑面积增长数倍，工厂企业激增，于是夏季城市气候的“热岛”效应和冬半年煤烟量，使市区增温日趋明显。

二、水分特点 雨热同季，干凉同季，湿季(二至六月)和雨季(四至八月)各五个月，但湿季比雨季超前两个月；年雨量变率不大，但春秋多旱，雨季有间歇性夏旱，年雨量的各月分配曲线呈六、八月双高峰的马鞍形，但六月高于八月，雨季五个月雨量占全年十分之

七,因而干湿两季甚为分明;雨日超过半年,故平均降水强度小,在农业上有效性大,雨季之中,以早晨和下午降雨强度较大,旱季则较均匀,并无明显日变化,而且旱季里露雾常弥补降水之不足。雨量分布是南多北少,但市区雨量减少原因还有待研究。土壤耕作入冬末夏初水分稳定、夏季多变而秋冬不足。自然蒸发和地表迳流量约各占年雨量一半。

三、气流特点 柳州地形恰似朝南开口的喇叭型盆地,由于低纬度水平地转偏向力不大和地表起伏造成的甚大摩擦力,所以盛行南北风,雨季的五个月也就是夏季风(南风)控制的时期,四月里南北风机会几乎相等,九月份又过渡到北风占主导地位,冬(夏)半年里分别以北(南)风为主导风向,频率稳定。平均风速南大北小,常风小而瞬风大,风力较稳定,沙塘和太阳村盆地以及市区为三个弱风区;就季节来讲,冬春常风远大于夏秋,以二月最大而八月最小;就风向来讲,南北向的常风远大于东西向常风。一日之内,风速日变化时段分明,即八时之后风力缓增,至午后二至四时达最大,日落至次晨,风力渐趋稳静;据风压自记仪记录挑选和统计,证明每日里极大风速有70%出现在白天的9~18时,而且有70%集中出现在偏南、偏北风的六个方向上(按十六方位计)。

四、气象灾害 干旱为影响柳州农业生产的主要而经常的气象灾害,平均而言,秋旱三年两遇,春旱二年一遇,夏旱五年二遇,冬旱三年一遇。局部洼地内涝年年都有,柳江洪涝约二、三年一遇(按水位达沙街的81.5米。为受害标准),年最高峰常出现在六月上半月至七月中旬这数十天内,实测最高水位(1949年)89.31米、调查最高水位(1902年)91.17米。就雨涝而言、夏涝五年三遇,秋涝五年一遇,春涝八年一遇。春季(三至五月)为我地较易成雹的季节,尤以四月可称为柳州的雹月,六一年四月下旬的雹灾、曾摧毁三十余万平方公尺的建筑物,六万人受灾,狂风括走和沉没船六十八艘。由于市区面积小,又为平地,所以冰雹还是很少见的,近年来冰雹季节还出现往前移至二、三月的趋势。五十年代冬季变冷以来,霜、雪、雨淞都有所增加,过去几十年一遇的鹅毛大雪,从六八年以来就出现三次了,一九三三年出现过的雨淞,经过三十六年,到一九六九年又重现了,近年来还出现了冬季十九天有霜的记录,虽然间有暖冬,但总趋势是冬寒加剧了。冬半年(小于12℃)低温日数平均为七十天,严寒(小于5℃)日数平均为五天,而夏季酷热(高于30℃,或最高气温高于35℃)日数仅二十天,出现在七、八两个月下旬机会较多,早年的酷热天数大大增加。半世纪来,柳州气温的振动幅度为46℃(最低为零下5.8℃,最高为40.2℃)。冬季较强寒流每个月平均两次,从雨水至惊蛰的寒流降温率最大,因为往往是大暖接大寒,温差显著。冬春可以出现冷锋前沿的短时大风,夏半年则有雷雨大风,平均一年有二至三次,三十年代有过十分钟平均风速19.6米/秒的持续大风记录,近十余年又出现过瞬风24.3米/秒的自记记录。

三、四季和各月气候特色

春季(3~5月):阴雨潮湿、偶有冰雹、早春寒冷、晚春多雨。

夏季(6~8月):天气暑热、旱涝交错、雷多雨大。

秋季(9~11月):秋高气爽、温暖常旱。

冬季(12~2月):前冬干冷、后冬湿冷、雨量稀少、夜晴有霜、晴则暖、阴则冷、雨则寒。

1月:盛行北风、降雨最少、气温最低、夜晴必霜,晴则干暖,阴则湿寒。

- 2月：北风最强、冷湿交加、日照最少、昼夜阴寒、霜终雷始。
3月：前冷后暖、湿度最大、碎云最多、烟雨朦胧、视野最差。
4月：夏季风始、跨入雨季、湿度最大、雨日最多、偶降冰雹。
5月：南风为主，雨量陡增、晨雨特大、气温跃升、实已入夏。
6月：湿度最大、降雨最多、雨势最强、洪涝频繁、洪峰最高。
7月：南风最盛、暑热最甚、时有夏旱、烈日蒸腾、旱涝交错。
8月：盛行南风、台风骤来、时括北风、常风最小、高温郁闷、雷雨最多。
9月：冬季风始、雨量锐减、雨日最少、日照最多、晴旱干燥、昼热夜凉、视野最爽。
10月：盛行北风、气温节降、雨水略增、雷雨临终、秋高气爽。
11月：盛行北风、雨热最减、日暖夜寒，干凉宜人。
12月：盛行北风、晴旱干冷、寒意袭人、初霜常见。

四、主要气候数据

由于春雨细绵、夏雨集中、秋冬常旱、春寒夏热，终于导致长夏短冬、湿春千秋、雨早分明、四季常绿的亚热带北缘气候。

而且旱可连季、涝不愈月、秋旱夏涝五年三遇，十分频繁。上半年先低温阴雨后湿热洪涝，下半年先酷热多雨后晴旱干凉。4~8月为夏季风控制下的雨季；雨量占全年十分之七，盛行南风。由于旱季长于雨季，使雨季内月雨量三倍于旱季的月雨量。由于地形和纬度关系，全年盛行南北风，绝少东西风。市内各观测点的年温范围20.3~20.7℃，南北仅差0.4℃而已。以一月最冷、七月最热，气温年较差18℃，日较差8℃，气候上的大陆性强于海洋性。若以候温22℃和10℃为分季标准，则夏长半年、冬仅一句，春一百而秋七十。年雨量1400~1500毫米，最涝年曾逾二千，最早年不足九百，多数年都能到达一千以上，上半年少雨后，往往下半年多雨，反之亦然，但是地理分布不匀，市区和西南残丘平原为多雨区，沙塘、太阳村、羊角山地区为少雨区。全年雨日160天，若算上微雨，则雨日超过半年，主要集中在3~8月。全年晴天30~37天，阴天205~220天，露日125~160天，雾日5~7天（沙塘14天），霜日5~7天，雷暴日60~70天。每月平均有28.5天的风力小于三级，有2天在三至五级之间，全年平均大风日数2~3天，最多一年达7天。最高气温超过35℃的天气，全年平均有20天，74%集中于七、八两月。

五、气候风谚

柳州既然处于季风著称的东亚大陆东南缘，风向与天气变化关系不但十分密切，而且具有强烈的季节性。我区最老的气象员岑楼同志曾经以他本人几十年的观测经验，写下了柳州的风谚：

北风送雨水势洪，东南风来燥松松，

从来西风最吝嗒，祈求甘露望北风。

又经过二十余年来农谚的搜集和归纳，可将柳州的气候风谚调整为：

春北雨、夏北旱，秋北晒死虱，冬北大晴寒；春南晴、夏南雨，秋南水进潭，冬南过三

冷；春东雨、秋东空，夏东热烘烘，冬东雨蒙蒙。

但在具体运用风谚判断天气时，还必须十分仔细，必须弄清含义和使用条件。如同样是东风，还必须观察其变化和风力。有“四级东风是雨娘”，“东风急备蓑衣”、“今日东风明日雨，风越大雨也越大”等谚语，这都是7~8月台风雨来的前兆。正常情况下，夏天长吹连续柔和的东南风，往往是付热带高压控制下的晴热天气。

六、变迁和展望

地球上冰后期的一万年中，气候上出现过四次温暖期和四次寒冷期，总趋势是暖期越来越短，冷期维持越来越长，现在是处在公元1400年开始的第四个冷期，即通常所说的现代小冰期。这个冷期内又有四次较冷阶段和三次较暖阶段，具体变冷期是：1470~1520年；1620~1720年（尤其是1650~1700）；1840~1890年；1945（特别是1963年）年以后。回暖期是1550~1600年；1720~1830年；1916~1945年。统计表明，地球平均温度1850~1940年升高0.6℃，1940~1970年降低0.3℃。

近半个世纪来，柳州的气温资料表明，1946年已达到本世纪增温期顶峰，1951年后转入低于平均值的冷期，冬半年低温日数比四十年代增加十天，低于5℃的严寒日数增加了一倍，低温所造成的天气现象（如结冰、成霜、降雪、雨淞等）频频出现，使得有人认为平均气候带正在缓慢调整南移之中，这势必给农业生产布局带来严重的问题。

此外，还发现近半个世纪以来，柳州冷（暖）期与多（少）雨期的周期趋于缩短，变幅趋于减少。而且气候异常现象屡出不鲜，最近二十年几乎刷新了前三十年的绝大部分气象记录，甚至过去很少受雷击的市区也发现雷击强度加大、落地雷频次增大，看来一个较为宁静的气候阶段正在悄然逝去，一个多变和调整中的过渡气候阶段正在来临。

现代气候为第四个寒期延续而来的第四个较冷阶段，第四寒期内的三个较冷阶段都维持50~100年，四十年代至今还不过30多年，看来从1945年（特别是1963年）开始的最近的这个冷期尚有维持的可能，并估计从冷期向暖期过渡的若干年内，气候分布将有较大的调整，冷暖旱涝年份容易交替出现。如果这种趋势已定，则今后二十年左右，年温和冬温将进入低于平均值的冷期。年雨量和平均相对湿度将升高，夏雨偏多，洪涝强度加剧，平均夏温将略降低，但夏旱期内仍很可能出现特最高气温记录。冬半年不断会出现各项低温的极端值和众多的低温天气现象，可是这种气候年景下，春秋两旱和插花性夏旱仍不会减少。如果出现冬寒夏涝、春秋易旱的局面，农业生产一定要从抗灾夺丰收的安排出发，才可减免被动和损失，在农业现代化进程中合理利用气候资源时，需要考虑到这一点。

《柳州县志》编纂于二百年前的乾隆年间，当时正值现代小冰期内1620~1720年变冷期的结束和1720~1830年回暖期的开始阶段，和现代趋于（从1945年开始）变冷期后期有相似之处，二百年前对长期气候的描述（见第一节）竟和现代气候如此吻合相似就可以理解了，因为不但都处冰后期内从1400年开始的现代小冰期，而且冷暖期的交替也处于相似阶段。看来对历史上1720~1830年回暖期气候的查考探讨，将十分有助于今后数十年气候展望的参考。

象州县水分条件初步分析

肖理境

水分是农作物通过光合作用制造有机质的原料，是植物体的主要组成部分。一个地方的水分状况和条件是最重要的气候特征之一，水分资源和光热资源一起决定着自然生产力的高低或自然条件的优劣，在光、热条件适宜的情况下，水分条件适宜与否对农作物的生长发育、产量高低、品质优劣都有重要的影响。

一个地方的水分条件主要通过降水量和湿润度来表征。

大气降水除主要受大气环流和一般气象条件控制外，还严格受小区域地形的影响。

象州县的降水全年多集中在4~8月，这种季节性的分配不均是由于季风交替明显的结果。4~8月的降水总量占全年降水总量的71%，3~10月喜温作物生育期降水总量占全年降水总量86%，4~9月降水总量占全年降水总量的76%。这种分配构成了一年中的少雨季和多雨季节。

象州县各地降水量历年平均值在1200~1400公厘之间，东部多于西部，山区多于平原，县境西部和西南部是桂中少雨中心的组成地区，个别年分降水量才700公厘左右。象州县位于大瑶山西部，大部分地区处在雨影地区，加之南北气流易于滑行，使象州处于桂中少雨中心的边缘区，由于地形的影响，在每次降水过程中降水量的多寡上还有很大的差别。不过，从年降水量看降水趋势的分布规律大体上还是一致的。

象州县历年平均年降水总量1314.3公厘，按气候季节：夏季平均总降水量918.2公厘，占年总降水量69.9%，春季平均总降水量175.7公厘，占年总降水量13.4%，秋季平均降水总量114.4公厘，占年总降水量8.7%，冬季平均降水总量106.0公厘，占年总降水量8.0%（见表1）。夏季降水最多，其中又多集中在5~8月，占整个夏季86%，冬季最少，春、秋两季虽比冬季多，但正是作物需水期，特别是秋季，显得雨水过少，这是我县多春秋两旱的主要原因。

表1

象州气候季降水量分布表(公厘)

季	冬	春	夏	秋	年
起止日期(日/月)	21/12—28/2	1/3—23/4	24/—14/10	15/10—20/2	
降水量	106.0	175.7	918.2	11.44	1314.3
占年总降水量(%)	8.0	13.4	69.9	8.7	100

为了消除各月差异的影响，确切地表示降水量分配形成的干湿季，有必要求出各月的相对降水差量和相对降水系数（求出各月实际降水量对于年降水总量的千分数和假设一年中各

月降水数均匀分配时各月降水量对于年降水总量的千分数，二者之差就是相对降水差，二者之比就是相对降水系数，相对降水差为负或相对降水系数小于1表示实际降水比均匀分配的降水少）。象州9~3月共7个月相对降水差均为负值，相对降水系数均小于1，可视为少雨的干季（见表2）。4~8月共5个月相对降水差为正值，相对降水系数大于1，可视为多雨的湿季，其中5~6两月，降水量均超过均匀分配的100%以上，相对降水系数大于2，可视为雨量集中的过湿季。上述这种分布构成了我县4~8月为多雨湿季，9~3月为少雨干季，这和象州雨季4月中旬末和下旬初开始，9月中旬初结束、汛期5月上旬初开始，8月中旬末和下旬初结束是有密切的关系。

表 2 象州各月相对降水差和相对降水系数表

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
降 水 量	38.6	47.3	74.3	137.7	227.1	240.8	139.9	181.7	68.2	65.8	49.2	43.9	1314.3
年降水量千分数	29	36	57	105	173	183	106	138	52	50	37	33	999
相对降水差	-54	-47	-27	+21	+89	+100	+23	+55	-31	-33	-46	-50	0
相对降水数系	0.35	0.43	0.68	1.26	2.07	2.20	1.28	1.66	0.62	0.60	0.45	0.40	12

我县降水量不仅在时间分配上有显著的季节性、在空间分配上有明显差异性，而且年际变幅也很大，多雨年1789.6公厘，少雨年952.8公厘，相差836.8公厘。象州的年降水相对变率13%，各月降水相对变率更大，最小的5月也达31%，最大的11和12月达77%（见表3）。3~6和8~9月的相对变率均在46%以下，7和10~2月的相对变率均在53%以上，降水相对变率很不稳定，变率越大，说明降水量方面的水分供应在年际间越不平衡。降水变率大是我县历史上农业生产不稳定的主要原因之一。

表 3 象州降水量相对变率表(%)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
相对变率	66	54	46	44	31	45	53	38	41	74	77	77	13

自然降水量对农作物的年供水程度可能达到的量究竟如何？我们这里采用降水保证率来加以分析说明。保证率就是降水量在一定数值以上（或以下）所发生的机会频率，亦即累积频率。象州年降水量有80%的年分可以达到1125公厘，即10年中有8年的降水总量可以保证在1125公厘以上。10年中有2年的降水总量超过1500公厘，10年中也有2年的年降水总量不足1000公厘（见表4）。这种分配总趋势仍可看出象州的降水还是比较充沛的。

但是，各月相应的各级保证率所能达到的降水总量和，只及年保证率同级的降水量的三分之一到三分之二之间。例如：95%保证率这一级的年降水量为970公厘，而同级各月合计仅310公厘，80%保证率这一级的年降水量为1125公厘，而同级各月合计仅606公厘。这是因为降水量在年际的各月的分布不是均衡的，各月的降水量不一定是随着年降水量的多而同时各月均多，少而同时各月均少，一般在同一年里，这个月多，那个少，而在别的年里却是这个月少而那个月多，这种分布的不一致主要取决于当年环流形势变化和转换以及雨季迟

表 4

象州年月降水量保证率表 (公厘)

保证率(%)	月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	1599	88	89	135	249	358	482	285	330	126	152	106	102
20	1540	67	80	113	205	310	424	229	250	102	120	90	85
30	1474	56	71	102	168	278	276	177	201	87	87	68	69
40	1375	41	60	85	148	248	245	150	180	75	66	48	52
50	1295	32	39	70	120	216	214	119	168	66	57	35	33
60	1242	22	32	59	105	192	180	101	156	55	31	26	20
70	1190	15	25	52	89	164	144	78	138	42	22	9	11
80	1125	12	18	36	71	138	113	55	105	32	13	6	7
90	996	9	11	22	54	110	78	36	70	24	7	3	4
95	970	4	6	14	29	88	63	26	56	18	3	1	2
35年平均 降水量	1314.3	38.6	47.3	74.3	137.7	227.1	240.8	139.9	181.7	68.2	65.8	49.2	43.9

早。我县大、暴雨的降水量占年总降水量的65%左右,加之各年天气系统影响迟早强弱的不一,年降水量在很大程度上取决于大、暴雨次数和量的多少及其分布在不同的月分的多少,因此,这种不是平行的分布就导致了各月同一保证率级的降水量合计比同级年保证率降水总量偏少。这就充分反映出我县每年总有一段存在时间长短不等、程度不同的少雨或干旱。这说明有兴修水利的必要,蓄水以防旱,排水以防洪,否则,尽管雨量充沛,但光靠自然降水而不辅以自然人工灌溉是不能满足农作物各生育期的水分需要的。

二

一个地区或一年中不同时段湿润程度,农作物水分供应的有效程度,不但取决于水分的收入、降水量的多少,而且还与水分的支出,水分的消耗即可能蒸发量的多少有关。我县目前实测的蒸发量多数情况下超过了降水量,这是因为目前仪器观测本身的局限性,小型蒸发皿实测的蒸发量往往偏多于实际可能的蒸发量35~45%,要了解可能蒸发量的资料不易取得,因此必须寻求确定真实的可能蒸发量的方法,现在各地往往采用其它气象要素来计算代替,一般只要能反映出一个地方或一年中不同时段湿润程度的实际情况就可以采用。

表示湿润程度的方法一般情况下多用降水量与可能蒸发量之比(湿润度)或可能蒸发量与降水量之比(干燥度)有表示。

用“中国科学院自然区划委员会”所采用的干燥度 $A = \frac{E}{R}$ ($E = 0.16 \sum t$) 公式计算,我县年干燥度为0.83,按其分级标准,我县属于湿润地区。

用沙什科的干燥度 $D = \frac{\sum d}{R}$ 公式计算, 我县年干燥度为 1.73, 按其分级标准, 我县属于湿润地区。

用 H·H·伊万诺夫湿润表 $K = \frac{R}{E}$ 公式计算, 我县年湿润度为 1.39, 按其分级标准, 我县属于湿润地区。

几种方法计算结果, 湿润状况大体上均能衡量出一个地区的实际情况, 均适于我县采用。为了方便我们采用伊万诺夫湿润度的方法来求出我县年、月湿润度。

$$K = \frac{R}{E} = \frac{R}{0.0018(25 + t)^2(100 - f)}$$

K 是伊万诺夫湿润度。

R 是降水量。

E 是可能蒸发量。

t 是平均气温($^{\circ}\text{C}$)。

f 是平均相对湿度。

伊万诺夫湿润度分级标准和对应的自然植被带列表见表 5, 象州县年、月湿润度计算结果见表 6。

表 5 伊万诺夫湿润度分级及对应自然植被带表

分 级	湿 润	半 湿 润	半 干 旱	干 旱	极 干 旱
湿 润 度 K	>1.0	$0.6-1.0$	$0.3-0.6$	$0.13-0.3$	<0.13
自然植被带	森林	森林草原	草原	半荒漠	荒漠

表 6 象州年、月伊万诺夫湿润度表

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
K 值	0.58	0.72	1.04	1.80	2.27	2.32	1.11	1.70	0.55	0.56	0.55	0.61	1.39

象州的年湿润度 K 值为 1.39, 属于湿润地区, 降水量多于可能蒸发量, 水分条件可以评价为湿润多雨。

一年中各月的分布情况是: 3~8 月湿润度 K 值 >1 , 属湿润期, 月降水量多于月可能蒸发量, 是土壤层贮蓄水分时期, 属于象州的湿季, 特别是 5~6 月可视为象州湿季中的潮湿期; 9 月到翌年 2 月时期, 湿润度 K 值均小于 1, 均在 0.55~0.72 之间, 是半湿润或半干旱交替出现时期, 月降水量少于月可能蒸发量, 是土壤水分含量逐渐减少, 土壤层失去水分的时期, 属于象州的干季, 特别是 9~11 月 K 值很小, 此期也是我县的干燥期, 因而多出现秋旱。这里要指出的一个特殊月份 3 月, 按照相对降水差和相对降水系数 3 月属于少雨干期, 按照湿润度 K 值属于湿期, 从 $K=1.04$ 来看, 降水量与可能蒸发量两者基本平衡, 但 3 月份降水量少, 只是阴雨天多, 相对湿度大, 这里我们可以视为从干季的过渡到湿季的过渡期。秋天从湿季过渡到干季时间极短, 这和秋季大气环流转换迅速有关, 因此, 8 月至 9 月之间

湿季过渡到干季不象春2月到4月之间从干季过渡到湿季这样存在着一个明显的3月的较长过渡期。

综上,象州县的雨季或湿季是4~8月,其中5~6月为多雨潮湿季,少雨季或干季是9~2月,其中9~11月为少雨旱季,3月为干季过渡到湿季的过渡期。秋旱多于或重于春旱。

光、温、水是植物生长发育三个极重要的生活因子,植物生长发育好坏的气候条件主要取决于这三个因子是否能够得到满足。象州县光能资源充足,热量资源丰富,水分资源可视为充沛,光、热、水趋势三者基本上是相同的。光、热高峰依次出现4~10月,水高峰出现在4~8月,光热资源比较稳定,但降水变率大,稳定性不佳,光热资源完全同季,水分资源多数年分不能与光热资源完全同季,表现在雨季结束后的9~10月,约有一个半月的时间的干季中,光热资源还相当丰富,而水分资源就平均状况来看还是比较缺乏的。这种水分供应不敷我县现时熟制农作物生长关键期的需要,已成为我县发展农业生产的限制性因素,这里主要指的就是秋旱。因此,为利用9~10月的光热资源,就几乎要完全依靠人工灌溉来解决缺水问题。这就要求要充分发挥我县现有山坑、水库的作用,于8月份利用雨季降水的次高峰时期的降水,蓄积水量以备秋旱和整个少雨干季给作物灌溉用水。

三江侗族自治县稻作气候资源的合理利用

三江侗族自治县气象局 龚应勋

三江侗族自治县位于湖南、贵州、广西三省(区)交界处。地处北纬 $25^{\circ}22'$ ~ $26^{\circ}04'$,东经 $108^{\circ}54'$ ~ $109^{\circ}49'$ 。南北长76公里,东西宽90公里,全县总面积2400平方公里(360万亩)。属云贵高原边缘,大丘陵地带。东属越城岭山脉,西属九万山脉,境内峰峦迭嶂,地面崎岖,地形复杂,山岭连绵起伏。地势由北向南倾斜,山脊窄,山坡陡,河谷呈V形及箱形。稻田多分布在海拔150~600米山岭间的大小平坝上和山腰上。总的来说是九山半水半分田。

解放前,三江历来是一年一熟单季稻,中稻又以粳糯为主,三江素有“糯米之乡”的美称。解放后,逐步发展稻麦一年两熟制,一九五四年开始试种双季稻,58、59年全县发展到8~9万亩,占水田面积60%,三年困难时期又降到1200多亩。64~69年逐渐恢复,保持在4万亩左右,70~74年恢复了58年双季稻面积,75~77年发展到10万多亩,77年最多早稻面积108900多亩,晚稻124200多亩,双季稻占水田面积85%,78~80年又下降到74200多亩。我县双季稻种植经历几起几落,除社会因素外,主要是气候因素,三江双季稻种多少为宜?什么地区种适宜?采取何种种植制度,选择什么品种,主要看热量条件是否达到要求,如果“供低于求”说明人们主观安排不合理,如果“供过于求”则说明没有充分利用气候资源。对上述两种情况都必须进行调整,要从稳产高产出发,满足稳产高产的农业气象条件。我县的生产方针是以林为主,林粮结合。由于人多田少,粮食没有过关,不搞双季稻粮食难以自给,关键是不违反自然规律搞过头,要扬长避短,根据三江的气候资源来合理安排,才有利于农业生产发展。

一、三江稻作气候资源

我县处于中亚热带季风气候带,山地、谷地气候区。热量较丰富,雨量充沛,雨热同季,夏长冬短,四季明显,对水稻生长有利,但有两寒、两旱、夏涝为害,春季光照不足,双季稻产量不稳定。

一、光能资源

日照:我县由于云、雨、雾、山的影响,全年日照时数平均1334小时,占可照时数的30%,属于日照偏少的地区。柳州地区除金秀县外,我县是最少的县份,平均日照时数最多是8月份达196.0小时,占可照时数49.0%,其次是7月和9月,分别是191小时和181小时,最少是2月,平均49小时。早稻生长期3~6月日照少,3~5月平均在60~95小时,3月份平均60小时,平均每天2小时,最少的年份25.9小时(61年3月),从早稻秧苗生长每天需4小时日照来看,大多数年份光照不足,加上低温是我县春播烂秧的主要原因。5月份我县常出现每月少于50小时,日照奇缺的现象,大约四年一遇,常造成早稻转青发莨慢,禾苗出现大量翻黄现象。晚稻生长期7至10月份,每月平均日照125~200小时之间,比早稻优越。因此,如何充分发挥7~9月份的日照时数多,日射强的有利光合潜力,是夺取水稻稳产高产的关键。

太阳辐射:太阳辐射是水稻进行光合作用制造有机物质的重要因素。一个地方的太阳辐射状况,极大影响着水稻熟制与产量。我县太阳辐射(包括直接辐射和散射辐射)量在90千/厘米²·年以下,大约和资源县相近(资源县是88.3·千卡/厘米²·年)南部多于北部山区,开阔向阳的田多于山冲阴田。一年中大致是1至2月份辐射量最少,每月约4~4.5千卡/厘米²,3~4月每月5~6千卡/厘米²左右,5~6月增加至每月7~8千卡/厘米²,7~9月达到最高值,每月10~12千卡/厘米²,10~12月减少到每月7~8千卡/厘米²左右。

植物的生物产量(包括根、茎、叶和果实)90~95%来自光合产物,只有5~10%来自土壤养份。因此,一个地方太阳光能的多少,是农业生产最重要的资源之一,太阳光能越多,水稻进行光合作用潜力越大,产量越高。我县是山区县,稻田多在山冲,由于山的阻挡,光照时间短,接受太阳直射光也少于同纬度的平原地区,特别是早稻生长期间的3~6月份,由于70%的天气是多云、阴天,而晴天往往早上有雾,9、10点钟才能见到太阳,山冲田下午4~5点钟太阳又落山了,接受光能少,因此,铲光两边山上杂草树木是增加山阴田光能利用率的一个办法。

二、热量资源

1. 气温

我县处于低纬度地区,气候温和。县气象站年平均温度18.1℃,全年最热的七月份平均气温27.3℃,最冷的元月份平均气温7.3℃,极端最低气温零下5.4℃(63年1月15日),极端最高气温39.5℃,(66年8月17日)年气温日较差平均8.8℃,南北相差约2度,南部丹洲年平均气温19.0℃,北部独峒年平均气温17.7℃,西面付六年平均气温18.5℃。若以候温<10℃为冬季,>22℃为夏季,10~22℃之间为春秋季,我县春季二个半月(3月11日~5月